

(19)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

EQ. TO WO2004/0071148 A1

(11)特許出願公開番号

特開2003-87337

(P2003-87337A)

(43)公開日 平成15年3月20日(2003.3.20)

(51) Int.Cl.⁷
 H 04 L 12/66
 G 06 F 13/00
 H 04 L 29/06

識別記号
 3 5 1
 3 5 7

F I
 H 04 L 12/66
 C 06 F 13/00
 H 04 L 13/00

E 5 B 0 8 9
 3 5 1 B 5 K 0 3 0
 3 5 7 A 5 K 0 3 4
 3 0 5 B

テマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 8 O.L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願2001-274427(P2001-274427)

(22)出願日 平成13年9月11日(2001.9.11)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 伊藤 浩道

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

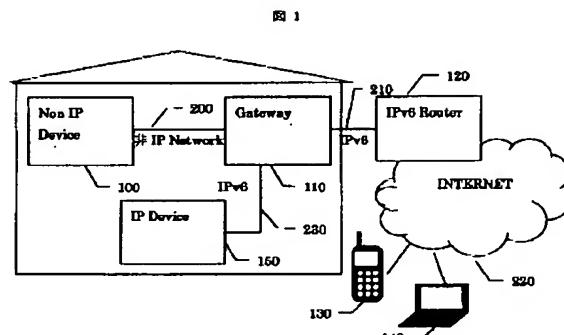
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ゲートウェイ装置およびその制御方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】インターネットに接続された携帯電話やパソコンから、常に同じ IPv6 アドレスを用いて、家庭内にある非 IP 機器にアクセスできるようにする。

【解決手段】非 IP 機器 100 に IPv6 で定められているインターフェース ID を保持させる。このインターフェース ID を用いて、ゲートウェイ 110 で非 IP 機器用 100 の IPv6 アドレスを生成し、保持する。そして、インターネットに接続された携帯電話 130 やパソコン 140 からの非 IP 機器 100 対応のパケットは、ゲートウェイ 110 で非 IP 機器 100 が接続されているネットワークのプロトコルに変換して非 IP 機器 100 に送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 n ビットの宛先アドレス、送信元アドレスを用いる第1のネットワーク通信プロトコルを実装した第1の情報処理装置と、 $m < n$ である m ビットの宛先アドレス、送信元アドレスを用いる第2のネットワーク通信プロトコルを実装した第2の情報処理装置との通信を可能とするためのゲートウェイ装置であって、前記第2の情報処理装置に対して n ビットの仮想アドレスを割り当てる仮想アドレス割り当て手段と、前記第1の情報処理装置から、前記仮想アドレスを宛先として発信された前記第1のネットワーク通信プロトコルに従ったコネクション型の通信接続要求を受け、通信接続を確立する手段と、該通信接続を識別する接続識別子、前記仮想アドレス、前記第2の情報処理装置の m ビットアドレス、の少なくとも3つを対応づけて記憶する変換テーブル手段と、前記通信確立後に、前記第1の情報処理装置から前記仮想アドレスを宛先として前記第1のネットワーク通信プロトコルに従い発信されたデータを受信し、前記第2のネットワーク通信プロトコルに合致するよう該データを変換し、前記変換テーブル手段で前記仮想アドレスに対応づけられた m ビットアドレスを、前記第2のネットワーク通信プロトコルの宛先アドレスとして、前記変換したデータを前記第2のネットワーク通信プロトコルに従い前記第2の情報処理装置に対して送信する手段とを具備したことを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項2】 n ビットの宛先アドレス、送信元アドレスを用いる第1のネットワーク通信プロトコルを実装した第1の情報処理装置と、 $m < n$ である m ビットの宛先アドレス、送信元アドレスを用いる第2のネットワーク通信プロトコルを実装した第2の情報処理装置との通信を可能とするためのゲートウェイ装置であって、前記第2の情報処理装置に対して n ビットの仮想アドレスを割り当てる仮想アドレス割り当て手段と、前記第1の情報処理装置から、前記仮想アドレスを宛先として発信された前記第1のネットワーク通信プロトコルに従ったコネクション型の通信接続要求を受け、通信接続を確立する手段と、該通信接続を識別する接続識別子、前記仮想アドレス、前記第2の情報処理装置の m ビットアドレス、の少なくとも3つを対応づけて記憶する変換テーブル手段と、前記通信確立後に、前記第2の情報処理装置から前記ゲートウェイの m ビットアドレスを宛先とし、前記第2の情報処理装置の m ビットアドレスを送信元アドレスとして、前記第2のネットワーク通信プロトコルに従い発信されたデータを受信し、前記第1のネットワーク通信プロトコルに合致するよう該データを変換し、前記変換テーブル手段で前記第2の情報処理装置の m ビットアドレスに対応づけられた前記接続識別子で識別される前記通信接続が確立された接続に対し、前記変換したデータを前記第1のネットワーク通信プロトコルに従い前記第1の情報処理装置に対して送信する手段とを具備した

ことを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項3】 n ビットの宛先アドレス、送信元アドレスを用いる第1のネットワーク通信プロトコルを実装した第1の情報処理装置と、 $m < n$ である m ビットの宛先アドレス、送信元アドレスを用いる第2のネットワーク通信プロトコルを実装した第2の情報処理装置との通信を可能とするためのゲートウェイ装置であって、前記第2の情報処理装置から前記第1の情報処理装置への前記ゲートウェイ装置を介したデータ送信は、前記第1の情報処理装置とゲートウェイ装置との間でコネクション型の通信接続が確立されている状態でのみ可能なことを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項4】 n ビットの宛先アドレス、送信元アドレスを用いる第1のネットワーク通信プロトコルを実装した第1の情報処理装置と、 $m < n$ である m ビットの宛先アドレス、送信元アドレスを用いる第2のネットワーク通信プロトコルを実装した1つ以上の第2の情報処理装置との通信を可能とするためのゲートウェイ装置であって、前記個々の第2の情報処理装置々々に対して、前記第1の情報処理装置に割り当られた n ビットのアドレスとも重なることのないユニークな n ビットの仮想アドレスを割り当てる仮想アドレス割り当て手段と、前記第2の情報処理装置のネットワークへの接続、切断を検出する検出手段と、前記検出手段が接続を検出した際に、前記仮想アドレスに対応した前記第1のネットワーク通信プロトコル処理手段を起動する手段と、前記検出手段が切断を検出した際に、前記仮想アドレスに対応した前記第1のネットワーク通信プロトコル処理手段を終了する手段と、を設けたことを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項5】 n ビットのノードアドレスを宛先アドレス、送信元アドレスに用いる第1のネットワーク通信プロトコルを実装した第1の情報処理装置と、 $m < n$ である m ビットのノードアドレスを宛先アドレス、送信元アドレスに用いる第2のネットワーク通信プロトコルを実装した第2の情報処理装置との通信を可能とするためのゲートウェイ装置であって、前記 n ビットのノードアドレスを複数保持し、該複数のノードアドレスを宛先アドレスとする前記第1のネットワーク通信プロトコルに従ったパケットを受信し処理する手段と、前記 m ビットのノードアドレスは1個のみ保持し、該ノードアドレスを宛先アドレスとする前記第2のネットワーク通信プロトコルに従ったパケットを受信し処理する手段とを設けたことを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項6】 n ビットの宛先アドレス、送信元アドレスを用いる第1のネットワーク通信プロトコルを実装した第1の情報処理装置と、 $m < n$ である m ビットの宛先アドレス、送信元アドレスを用いる第2のネットワーク通信プロトコルを実装した第2の情報処理装置との通信を可能とするためのゲートウェイ装置の制御方法であつ

て、前記第2の情報処理装置に対してnビットの仮想アドレスを割り当てるステップと、前記第1の情報処理装置から、前記仮想アドレスを宛先として発信された前記第1のネットワーク通信プロトコルに従ったコネクション型の通信接続要求を受け、通信接続を確立するステップと、該通信接続を識別する接続識別子、前記仮想アドレス、前記第2の情報処理装置のmビットアドレス、の少なくとも3つを対応づけて変換テーブルに記憶するステップと、前記通信確立後に、前記第1の情報処理装置から前記仮想アドレスを宛先として前記第1のネットワーク通信プロトコルに従い発信されたデータを受信し、前記第2のネットワーク通信プロトコルに合致するよう該データを変換し、前記変換テーブル手段で前記仮想アドレスに対応づけられたmビットアドレスを、前記第2のネットワーク通信プロトコルの宛先アドレスとして、前記変換したデータを前記第2のネットワーク通信プロトコルに従い前記第2の情報処理装置に対して送信するステップとを具備したことを特徴とするゲートウェイ装置の制御方法。

【請求項7】nビットの宛先アドレス、送信元アドレスを用いる第1のネットワーク通信プロトコルを実装した第1の情報処理装置と、m<nであるmビットの宛先アドレス、送信元アドレスを用いる第2のネットワーク通信プロトコルを実装した第2の情報処理装置との通信を可能とするためのゲートウェイ装置の制御方法であって、前記第2の情報処理装置に対してnビットの仮想アドレスを割り当てるステップと、前記第1の情報処理装置から、前記仮想アドレスを宛先として発信された前記第1のネットワーク通信プロトコルに従ったコネクション型の通信接続要求を受け、通信接続を確立するステップと、該通信接続を識別する接続識別子、前記仮想アドレス、前記第2の情報処理装置のmビットアドレス、の少なくとも3つを対応づけて変換テーブルに記憶するステップと、前記通信確立後に、前記第2の情報処理装置から前記ゲートウェイのmビットアドレスを宛先とし、前記第2の情報処理装置のmビットアドレスを送信元アドレスとして、前記第2のネットワーク通信プロトコルに従い発信されたデータを受信し、前記第1のネットワーク通信プロトコルに合致するよう該データを変換し、前記変換テーブル手段で前記第2の情報処理装置のmビットアドレスに対応づけられた前記接続識別子で識別される前記通信接続が確立された接続に対し、前記変換したデータを前記第1のネットワーク通信プロトコルに従い前記第1の情報処理装置に対して送信するステップとを具備したことを特徴とするゲートウェイ装置の制御方法。

【請求項8】nビットの宛先アドレス、送信元アドレスを用いる第1のネットワーク通信プロトコルを実装した第1の情報処理装置と、m<nであるmビットの宛先アドレス、送信元アドレスを用いる第2のネットワーク通

信プロトコルを実装した第2の情報処理装置との通信を可能とするためのゲートウェイ装置の制御方法であって、前記第1の情報処理装置とゲートウェイ装置との間でコネクション型の通信接続が確立されている状態でのみ、前記第2の情報処理装置から前記第1の情報処理装置への前記ゲートウェイ装置を介したデータ送信を行うことを特徴とするゲートウェイ装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信プロトコルの変換を行うゲートウェイ装置に係り、特に、アドレス体系の異なる異種の通信プロトコル間の変換を行う場合に好適な、ゲートウェイ装置およびその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、通信の分野においては、インターネットの標準プロトコルであるIPプロトコルが事実上の標準プロトコルとなってきており、家庭内でもIPプロトコルが使われるようになってきている。しかしながら、IPプロトコルをサポートしない機器も多く存在している。このような機器がIPプロトコルで接続された機器と通信を行うための機器としてゲートウェイ装置があり、その例として、特願平11-177916号公報がある。特願平11-177916号公報では、IEE E1394ネットワークで接続されたHAVi(Home Audio/Video Interoperability)機器と、IPネットワークに接続された機器が、ゲートウェイ装置を介して互いに通信できるようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の技術では、ゲートウェイに接続されたHAVi機器を仮想的なIP機器に見せるため、そのIP識別子として、IPアドレスとポート番号の組合せを使用している。また、そのIPアドレスは、ゲートウェイに付与されたIPアドレスを用いるため、同じゲートウェイに接続されたHAVi機器の識別子のIPアドレスは全て同じで、ポート番号だけで区別することになっている。このため、機器毎に付与するIPアドレスによって機器を区別し、機器内のサービスをポート番号で区別するといったIPネットワークでの標準とは異なる管理が、上記技術では必要となるという問題がある。

【0004】すなわち、上記の技術ではゲートウェイに接続されたHAVi機器を仮想的なIP機器に見せるため、そのIP識別子として、IPアドレスとポート番号の組合せを使用しているので、ゲートウェイへのHAVi機器の接続、切断にかかわらず、IPアドレスレベルでは、いつも接続されていると認識され、ポートレベルでのアクセスを行って初めて真の接続、切断状態が判るといった課題があった。そこで、本発明の目的は、IP

ネットワーク機能以外のネットワーク（以下、非IPネットワーク）に接続された機器（以下、非IP機器）にも個別のIPアドレスを割り振り、IPネットワークに接続された機器（以下、IP機器）と通信できるようにするゲートウェイ装置を提供することにある。

【0005】また、異なるビット数のノードアドレスを用いる通信プロトコルのネットワーク間を、ゲートウェイを用いて通信できるようにする際、ビット数の多いアドレスを用いる通信プロトコル側の機器から、ビット数の少ないアドレスを用いる通信プロトコル側の機器への通信パケットの宛先アドレスを変換することは容易であるが、その逆は、アドレスの重複の可能性があるため、容易でないという課題があった。そこで、本発明の目的は、異なるビット数のノードアドレスを用いる通信プロトコルのネットワーク間を、容易に通信可能とするゲートウェイ装置およびその制御方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明では、非IPネットワークに接続された非IP機器と、IPv6ネットワーク、非IPネットワークの両方に接続しているゲートウェイ装置からなるシステムにおいて、非IP機器に、IPv6用インタフェースIDを保持する手段と、前記インタフェースID、該非IP機器が接続されているネットワーク上の識別子であるネットワーク識別子を送出する手段を設けるようとしている。そして、ゲートウェイ機器に、非IP機器から送出されるインタフェースIDとネットワーク識別子を受信する機器情報取得手段を設けるようとしている。さらに、ゲートウェイ装置には、該ゲートウェイ装置が接続されているIPネットワークのネットワークIDを取得するネットワークID取得手段を設け、前記ネットワークID取得手段により取得したネットワークIDと、前記機器情報取得手段により取得したインタフェースIDからIPv6アドレスを生成するようとしている。そして、生成したIPv6アドレスと、前記機器情報取得手段により取得したネットワーク識別子の対応を管理するアドレス変換手段を設けるようとしている。

【0007】さらに、ゲートウェイ装置には、IPv6で定められているNDP (Neighbor Discovery Protocol) のNS (Neighbors solicitation) パケットを受信したとき、NSパケット内のターゲットアドレスで指定されるIPv6アドレスが、前記アドレス変換手段により管理されるIPv6アドレスの中にあるか否かをチェックし、存在する場合、NA (Neighbor Advertisement) パケットを返信するようとしている。

【0008】さらにゲートウェイ装置には、IPネットワークから受信したIPパケットを非IPネットワーク

プロトコルに変換して非IP機器に送信する手段と、非IPネットワークから受信した非IPデータをIPプロトコルに変換してIPネットワークに送出する手段を設け、非IP機器とIP機器が互いに通信できるようにしている。このとき、ゲートウェイ装置と非IP機器との間で通信するデータには、通信先のIP機器のIPv6アドレスを含めることにより、非IP機器からIP機器を特定できるようにしている。また、本発明では、非IPネットワークに接続された非IP機器が非IPネットワークから削除された場合、アドレス変換手段により管理しているIPv6アドレスと、前記機器情報取得手段により取得したネットワーク識別子の対応を削除するようとしている。

【0009】さらに、別の発明では、非IPネットワークに接続された非IP機器と、IPv6ネットワーク、非IPネットワークの両方に接続しているゲートウェイ装置からなるシステムにおいて、非IP機器に、機器の識別情報（機器識別情報）を保持する手段と、前記機器識別情報、および該非IP機器が接続されているネットワーク上での識別子であるネットワーク識別子を送出する手段を設けるようとしている。そして、ゲートウェイ機器に、非IP機器から送出される機器識別情報とネットワーク識別子を受信する機器情報取得手段を設けるようとしている。さらに、ゲートウェイ装置には、該ゲートウェイ装置が接続されているIPネットワークのネットワークIDを取得するネットワークID取得手段を設け、前記ネットワークID取得手段により取得したネットワークIDを用いて、複数のIPv6アドレスを生成するようとしている。そして、前記機器情報取得手段により取得した機器識別情報を用いて、前記生成したIPv6アドレスのひとつを割り当てその対応を管理するアドレス変換手段を設けるようとしている。アドレス変換手段では、同じ機器識別情報を有する機器には常に同一のIPv6アドレスを割り当てるようとしている。

【0010】さらに、ゲートウェイ装置には、IPv6で定められているNDP (Neighbor Discovery Protocol) のNS (Neighbors solicitation) パケットを受信したとき、NSパケット内のターゲットアドレスで指定されるIPv6アドレスが、前記アドレス変換手段により管理されるIPv6アドレスの中にあるか否かをチェックし、存在する場合、NA (Neighbor Advertisement) パケットを返信するようとしている。

【0011】さらにゲートウェイ装置には、IPネットワークから受信したIPパケットを非IPネットワークプロトコルに変換して非IP機器に送信する手段と、非IPネットワークから受信した非IPデータをIPプロトコルに変換してIPネットワークに送出する手段を設け、非IP機器とIP機器が互いに通信できるようにな

ている。このとき、ゲートウェイ装置と非IP機器との間で通信するデータには、通信先のIP機器のIPv6アドレスを含めることにより、非IP機器からIP機器を特定できるようにしている。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の一実施例を以下図面を用いて説明する。まず、本発明の概要について、図1を用いて説明する。図1において、100は非IP機器である。ここで、非IP機器とは、IPv6 (Internet Protocol Version6) をサポートしないが、何らかのネットワークに接続されている機器を意味する。非IP機器100の例としては、ECHONETに接続された冷蔵庫やエアコンなどがある。101はゲートウェイである。ゲートウェイ110は非IP機器100と非IPネットワーク200で接続される。非IPネットワーク200の例として、ECHONETがある。また、ゲートウェイ110は、IPv6ネットワーク210を介して、IPv6ルータ120と接続される。IPv6ルータ120はインターネット220に接続している。さらに、ゲートウェイは、IPv6ネットワーク230を介して、家庭内のIPv6機器150と接続されている。IPv6機器150の例としてはパソコンなどがある。

【0013】本発明は、上記のような機器、ネットワークで構成されるシステムにおいて、インターネット220に接続された機器（例えば携帯電話130やPC140）や家庭内のIPv6機器150と、家庭内にある非IP機器100（例えば冷蔵庫、エアコン、電子レンジなど）が通信を行うための仕組みを提供する。なお、以下の実施例では、ゲートウェイ110とIPv6ルータ120は別々の機器として説明するが、これら2つの機能をひとつ筐体に入れても何ら問題はない。以下、非IP機器100としてエアコンを、非IPネットワーク150としてECHONETを例にとって説明する。しかしながら、本発明は非IP機器や非IPネットワークをこれらの機器に限定するものではないことは言うまでもない。

【0014】次に、各機器のハードウェア構成について説明する。なお、IPv6ルータ120、携帯電話130、PC140、IPv6機器150は一般的な機器であるため、これらの機器についての説明は省略する。まず非IP機器100のハードウェア構成について、図2を用いて説明する。図中、101はCPUであり、周辺部の制御、データの処理や通信に関わる各種プログラムの実行を行う。102は、記憶部であり、例えば、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、フラッシュメモリである。本実施例で使用する各種プログラムや後で説明するインタフェースIDなどのデータを記憶する。103は通信制御部であり、例えばECHONET

を介した通信の制御を行う。104はエアコン部であり、エアコンとしての動作を制御する。

【0015】次に、ゲートウェイ110のハードウェア構成について、図3を用いて説明する。図中、111はCPUであり、周辺部の制御、データの処理や通信に関わる各種プログラムの実行を行う。112は、主記憶部であり、例えば、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、フラッシュメモリ、ハードディスクなどである。本実施例で使用する各種プログラムや後で説明する変換テーブルなどのデータを記憶する。103は非IP通信制御部であり、例えばECHONETを介した通信の制御を行う。104はIP通信制御部であり、IPv6を用いた通信の制御を行う。

【0016】次に非IP機器100が保持するインタフェースID450について、図4を用いて説明する。インタフェースIDは64ビットのデータであり、機器を識別するために用いる。なお、インタフェースIDのつけ方は、IEEEの"Guidelines for 64-bit Global Identifier (EUI-64) Registration Authority"で規定されている。非IP機器100は、記憶部102にインタフェースID450を保持する。

【0017】次にゲートウェイが保持する変換テーブル400について、図5を用いて説明する。変換テーブル400は、非IPネットワーク200における非IP機器100のネットワーク上の識別子（ローカルアドレス）と、非IP機器100に割り当てられたIPv6アドレスの対応をとるために使用する。変換テーブル400は、1つ以上の変換レコード410によって構成される。各変換レコード410は、ローカルアドレス411とIPv6アドレス412で構成される。ローカルアドレス411は、非IPネットワーク200に接続された機器を一意に識別するための識別子であり、ECHONETの場合ECHONETアドレスがこれに相当する。IPv6アドレス412には、128ビットのIPv6アドレスが格納される。

【0018】次に、非IP機器100が非IPネットワーク200に接続されたときに（または任意のタイミングで）ゲートウェイ110に送出する登録データ700について、図6を用いて説明する。登録データ700は、ローカルアドレス701とインタフェースID702で構成する。ローカルアドレス701は、非IP機器100の非IPネットワーク200における識別子であり、ECHONETの場合ECHONETアドレスがこれに相当する。また、インタフェースID702は、非IP機器100が保持するインタフェースID450と同じものである。

【0019】次に、非IP機器100が非IPネットワ

ーク200に接続されたときに（または任意のタイミングで）行う登録処理について、図7を用いて説明する。登録処理は、非IP機器100におけるインターフェースID送出処理510と、ゲートウェイ110における変換テーブル登録処理500からなる。非IP機器100は、非IPネットワークに接続されたとき（または任意のタイミングで）、インターフェースID送出処理510を行う。インターフェースID送出処理510では、記憶部102に記録されているインターフェースID450を読み出し、登録データ700のインターフェースID702にセットする。また、非IP機器100のローカルアドレスを、たとえば通信制御部103から取得し、登録データ700のローカルアドレス701にセットする。そして、登録データ700をゲートウェイ110宛てに送信する（ステップ511）。

【0020】ゲートウェイ110では、非IP機器100からのインターフェースIDの送出を検出すると、変換テーブル登録処理500を起動する。変換テーブル登録処理500では、まず、非IP機器100から送出された登録データ700を受信する（ステップ501）。次に、IPv6におけるネットワークIDをすでに取得済みか否かを判定する（ステップ502）。IPv6におけるネットワークIDを取得済みでない場合、IPv6ルータ130からネットワークIDを取得し、記憶部112に記憶する。ネットワークIDを取得済みの場合、ステップ504に進む。ステップ501で受信した登録データ700のインターフェースID702と、ステップ503で取得したネットワークIDまたは以前に取得し記憶部112に保持しているネットワークIDからIPv6アドレスを生成する。そして、ステップ501で受信した登録データ700のローカルアドレス701をローカルアドレス411に、生成したIPv6アドレスをIPv6アドレス412にそれぞれ設定した変換レコード410を、変換テーブル400に追加する（ステップ504）。

【0021】以上の処理により、ゲートウェイ110において、非IP機器100にIPv6アドレスを割り当てることができる。このとき、非IP機器100からインターフェースIDを取得しているため、ゲートウェイ110が同じIPv6ネットワークに接続されている限り（つまり、ゲートウェイ110が接続されているIPv6ネットワークのネットワークIDが変わらない限り）、常に同じIPv6を割り当てることが可能になる。

【0022】次に、家庭内にあるIPv6機器150やインターネットに接続された携帯電話130、パソコン140と、非IP機器100がデータの送受信を行うための処理について説明する。インターネット220に接続された携帯電話130、パソコン140からのデータはIPv6ルータ120に届くので、ここではIPv6ルータ120がゲートウェイ110にデータを送信する

方法について説明する。なお、家庭内のIPv6機器150のが非IP機器100と通信を行う場合もIPv6ルータ120と同様の方法となる。

【0023】IPv6の通信データ（IPv6パケット）には、IPv6のアドレスであつて先が指定される。従って、IPv6ルータ120がゲートウェイ110に接続された非IP機器100にデータを送信するためには、IPv6の下位層のアドレス（たとえばイーサネット（登録商標）アドレス）が必要になる。IPv6では、IPv6の下位層のアドレスをもとめる方法として、NDP（Neighbor Discovery Protocol）がある。NDPの詳細に関しては、RFC2461 Neighbor Discovery for IP Version6 (IPv6)に述べられている。ゲートウェイ110がNDPに応答することにより、ゲートウェイ110に接続してある非IP機器100宛てのIPv6パケットがゲートウェイ110に届くようになる。

【0024】以下、NDPに関するゲートウェイ110のNDP応答処理530について、図8のフローチャートを用いて説明する。NDP応答処理530は、ゲートウェイ110がNDPのNS (neighbor solicitation) パケットを検出すると起動する。NDP応答処理530では、まず、NSパケットを受信する（ステップ531）。次に、NSパケットのターゲットアドレスで指定されるIPv6アドレスと同じIPv6アドレス412を持つ変換レコード410が変換テーブル400に存在するかチェックする（ステップ532）。存在する場合、ゲートウェイ110のIP通信制御部104が有する下位層アドレスをNA (neighbor advertisement) に設定して、NSパケットの送信元に送出する（ステップ533）。存在しない場合は何もしない。

【0025】以上の処理により、ゲートウェイ110が非IP機器100の代わりにNDPに応答し、非IP機器100宛てのIPv6パケットがゲートウェイ110に届くようになる。ゲートウェイはこれを非IPネットワーク200のプロトコルを用いて非IP機器100に送出する。以下では、このプロトコル変換処理について図9を用いて説明する。

【0026】家庭内のIPv6機器150、インターネットに接続された携帯電話130やパソコン140と、非IP機器100が通信を行うとき、以下の2種類の通信データを使用する。まず、1つ目のデータである、ゲートウェイ110と非IP機器100が送受信するローカルデータパケット450について説明する。ローカルデータパケット450は、ローカルヘッダ451、IPv6アドレス452、データ453で構成される。ローカルヘッダ451は、たとえば、ECHONETにおけるECHONETヘッダ、送信元アドレス、相手先アド

レスを含む情報である。IP v6アドレス452は、通信先の機器（例えば、家庭内のIP v6機器150、インターネットに接続された携帯電話130やパソコン140）のIP v6アドレスである。データ453は、非IP機器100と通信先の機器との間で受け渡しを行う情報を含むデータである。

【0027】次に、2つ目のデータである、ゲートウェイ110とIP v6機器150やIP v6ルータ130が送受信するIP v6データパケット460について説明する。IP v6データパケット460は、IP v6ヘッダ461とデータ462で構成される。IP v6ヘッダはIP v6プロトコルが規定するヘッダであり、送信元IP v6アドレス、送信元IP v6アドレスを含む。データ462は、非IP機器100通信先の機器との間で受け渡しを行う情報を含むデータである。

【0028】プロトコル変換処理540では、上記2種類のデータの変換を行う。つまり、非IPネットワーク200から受信したローカルデータパケット450をIP v6データパケット460に変換してIP v6ネットワーク210、230に送出する（プロトコル変換処理550）、または、IP v6ネットワーク210、230から受信したIP v6データパケット460をローカルデータパケット450に変換して非IPネットワーク200に送出する（プロトコル変換処理560）といった処理を行う。

【0029】なお、IP v6パケット460とローカルパケット450は必ずしも1対1に対応しなくともよい。例えば、HTTP (HyperText Transfer Protocol) のHTTP Request Message、HTTP Response Messageの単位で変換してもよい。また、複数のIP v6データパケット460をひとつのローカルデータパケット450としてもよい。また、ひとつのIP v6データパケット460を複数のローカルデータパケット450に分割してもよい。さらに、複数のローカルデータパケット450をひとつのIP v6データパケット460としてもよい。また、ひとつのローカルデータパケット450を複数のIP v6データパケット460に分割してもよい。また、IP v6パケット460に含まれるデータとローカルパケット450は、互いに、それぞれのデータを加工したものを入れてもよい。

【0030】次に、IP v6データパケット460からローカルデータパケット450へのプロトコル変換処理550の詳細について、図10のフローチャートを用いて説明する。プロトコル変換処理550はゲートウェイ110がIP v6データパケット460を受信したときに起動される。プロトコル変換処理550では、まず、到着したIP v6データパケット460を読み込む（ステップ551）。次に、読み込んだIP v6データパケット460のIP v6ヘッダ461に含まれる宛先IP

v6アドレスと同じIP v6アドレス412を持つ変換レコード410を変換テーブル400から探し、その変換レコード410のローカルアドレス411を読み出す（ステップ552）。次に、ステップ552で読み出したローカルアドレスをローカルデータパケット450のローカルヘッダ451にあて先アドレスとして設定すると共に、受信したIP v6データパケット460の送信元IP v6アドレスをローカルデータパケット450のIP v6アドレス452に設定する。そして、IP v6データパケット460のデータ462の少なくとも一部を含むデータまたはデータ462を加工したデータをローカルデータパケット450のデータ453に格納し、非IPネットワーク200に送出する（ステップ553）。

【0031】次に、ローカルデータパケット450からIP v6データパケット460へのプロトコル変換処理560の詳細について、図11のフローチャートを用いて説明する。プロトコル変換処理560はゲートウェイ110がローカルデータパケット450を受信したときに起動される。

【0032】プロトコル変換処理560では、まず、到着したローカルデータパケット450を読み込む（ステップ561）。次に、ステップ561で読み込んだローカルデータパケットのIP v6アドレス452をIP v6データパケット460のIP v6ヘッダ461にあて先として設定する（ステップ562）。そして、ローカルデータパケット450のデータ453の少なくとも一部を含むデータまたはデータ453を加工したデータを、IP v6データパケットのデータ462に格納し、IP v6ネットワーク210または230に送出する（ステップ563）。

【0033】以上の処理により、非IPネットワーク200に接続された非IP機器100と、IP v6ネットワークに接続されたIP v6機器150やインターネットに接続された携帯電話130、パソコン140が互いに通信を行うことができるようになる。このとき、インターフェースID送出処理510と、ゲートウェイ110における変換テーブル登録処理500により、非IP機器100には常に同じIP v6アドレスが割り当てられるため、IP v6ネットワークに接続されたIP v6機器150やインターネットに接続された携帯電話130、パソコン140から家庭内にある非IP v6機器100にアクセスする場合、常に同じIP v6アドレスを使用して通信ができるという利点がある。

【0034】次に、非IPネットワーク200に接続された非IP機器100が非IPネットワーク200からはずされた場合にゲートウェイ110で実行される登録削除処理570について、図12を用いて説明する。登録削除処理570では、まず、はずされた非IP機器100のローカルアドレスを特定する（ステップ57

1)。なお、はずされた非IP機器100のローカルアドレスを検出する方法としては、変換テーブル400におけるすべての変換レコード410のローカルアドレス411が非IPネットワーク200に接続されているかチェックする方法、非IP機器100が非IPネットワーク200からはずされる直前に、ゲートウェイにはずされることを通知する方法などがある。次に、ステップ571で特定したローカルアドレスを有する変換レコード410を変換テーブル400から削除する(ステップ572)。

【0035】以上の処理により、非IPネットワーク200からはずされた非IP機器100に関する情報が変換テーブル400から削除されるため、ゲートウェイ100がはずされた非IP機器100にデータを送信することがなくなる。

【0036】なお、非IPネットワーク200に接続された非IP機器が削除された場合、登録削除処理570の代わりに、ゲートウェイ110で、図13を用いて以下に説明する再登録要求処理580を実行するようにしてもよい。

【0037】再登録要求処理580では、変換テーブル400に登録されているすべての変換レコード910をいったん削除する(ステップ581)。非IPネットワーク200に接続されているすべての非IP機器100に対して、登録要求を送出する。登録要求を受信した非IP機器100は、インタフェースID送出処理510を行う(ステップ583)。非IPネットワーク200に接続されているすべての非IP機器100に対してステップ583の処理を行ったら、処理を終了する(ステップ582)。

【0038】以上の実施例においては、非IP機器100がインタフェースID450を保持し、非IPネットワーク200に接続された場合に、非IP機器100でインタフェースID送出処理510を実行し、ゲートウェイ110における変換テーブル登録処理500を行うことにより、非IP機器100には常に同じIPv6アドレスが割り当てられるようにする例を説明したが、本発明の別の実施例では、必ずしもインタフェースID450を保持する必要はない。以下、その実施例を説明する。

【0039】まず、変換テーブル400の代わりに使用する変換テーブル900について、図14を用いて説明する。変換テーブル900は、1つ以上の変換レコード910によって構成される。各変換レコード910は、ローカルアドレス911、IPv6アドレス912、デバイス識別子913で構成される。ローカルアドレス911は、変換テーブル400における変換レコード410のローカルアドレス411と同じである。IPv6アドレス912は、変換テーブル400における変換レコード410のIPv6アドレス411と同じである。デ

バイス識別子913は、非IP機器100を識別するための情報である。デバイス識別子913としては、例えば、ECHONETの機器オブジェクトスーパークラスプロパティで定義されるメーカコード、事業場コード、商品コード、製造番号である。

【0040】変換テーブル900には、あらかじめ複数の変換レコード910が登録しておく。このとき、各460変換レコード910のIPv6アドレス912には、あらかじめIPv6アドレスを入れておくようとする。なお、ここで使用するIPv6アドレスは、ゲートウェイが接続しているIPv6ネットワーク210ネットワークIDと、ランダムな数値あるいは適当な数値の並びから作成する。また、変換テーブル900への変換レコードの登録は、ゲートウェイ110の起動時に実行するようにすればよい。

【0041】次に、登録データ700の代わりに使用する登録データ710について、図15を用いて説明する。登録データ710は、ローカルアドレス711とデバイス識別子712で構成する。ローカルアドレス711は、登録データ700におけるローカルアドレス711と同じである。デバイス識別子712は、非IP機器100を識別するための情報であり、例えば、ECHONETの機器オブジェクトスーパークラスプロパティで定義されるメーカコード、事業場コード、商品コード、製造番号である。

【0042】次に、非IPネットワーク200に接続された場合に、非IP機器100においてインタフェースID送出処理510の代わりに実行するデバイス情報送出処理810、およびゲートウェイ110において変換テーブル登録処理500の代わりに実行する変換テーブル登録処理800について、図16を用いて説明する。非IP機器100は、非IPネットワークに接続されたとき(または任意のタイミングで)、デバイス情報送出処理810を行う。デバイス情報送出処理810では、記憶部102に記録されているデバイス識別子を読み出し、登録データ710のデバイス識別子712にセットする。また、非IP機器100のローカルアドレスを、例えば通信制御部103から取得し、登録データ710のローカルアドレス711にセットする。そして、登録データ710をゲートウェイ110宛てに送信する(ステップ811)。

【0043】ゲートウェイ110では、非IP機器100からの登録データ710の送出を検出すると、変換テーブル登録処理800を起動する。変換テーブル登録処理800では、まず、非IP機器100から送出された登録データ710を受信する(ステップ801)。次に、ステップ801で受信した登録データ710のデバイス識別子712と同じデバイス識別子913を有する変換レコード910が変換テーブル900に登録されているか否かをチェックする(ステップ802)。登録さ

れている場合、登録データ710のデバイス識別子712と同じデバイス識別子913を有する変換レコード910のローカルアドレス911に、ステップ802で受信した登録データ710のローカルアドレス711をセットする（ステップ806）。登録されていない場合、変換テーブル900でまだデバイス識別子913がセットされていない変換レコード910を探し、その変換レコードのローカルアドレス911にステップ801で受信した登録データ710のローカルアドレス711を、デバイス識別子913にデバイス識別子712をそれぞれセットする。

【0044】また、NDP応答処理530においては、ステップ532の処理を、NSパケットのターゲットアドレスで指定されるIPv6アドレスと同じIPv6アドレス412を持つ変換レコード910が変換テーブル900に存在するかチェックするように変更する。さらに、プロトコル変換処理550では、ステップ552を、読み込んだIPv6データパケット460のIPv6ヘッダ461に含まれる送信先IPv6アドレスと同じIPv6アドレス412を持つ変換レコード910を変換テーブル900から探し、その変換レコード910のローカルアドレス911を読み出すようにする。

【0045】また、非IPv6ネットワーク200に接続された非IPv6機器100が非IPv6ネットワークからはずされた場合には、登録削除処理570のステップ572において、ステップ571で特定したローカルアドレスを有する変換レコード910のローカルアドレス911を無効にするようとする。あるいは、再登録要求処理580のステップ581において、変換テーブル900に登録されているすべての変換レコード910のローカルアドレス911をすべて無効にするようとする。

【0046】以上の処理により、先に説明した実施例と同様、非IPv6ネットワーク200に接続された非IPv6機器100と、IPv6ネットワークに接続されたIPv6機器150やインターネットに接続された携帯電話130、パソコン140が互いに通信を行うことができるようになる。このとき、インターフェースID送出処理510と、ゲートウェイ110における変換テーブル登録処理500により、非IPv6機器100には常に同じIPv6アドレスが割り当てられるため、IPv6ネットワークに接続されたIPv6機器150やインターネットに接続された携帯電話130、パソコン140から家庭内にある非IPv6機器100にアクセスする場合、常に同じIPv6アドレスを使用して通信ができるという利点がある。

【0047】次に、図9で説明したゲートウェイ110の他の実施例を、図19と図20を用いて説明する。上記実施例では、ローカルデータパケット450の中に、通信先の前記IPv6機器150のIPv6アドレス452を入れることによって、非IPv6機器100から、I

Pv6機器150を指定できるようにしていたが、本実施例でのローカルデータパケット450aには、前記IPv6アドレス452を含まない。また、図20に示すように、本実施例では前記変換テーブル400に、接続識別子2013を加えた変換テーブル2000を用いる。さらに、本実施例ではIP通信は、TCPなどのコネクション型通信を用いる。

【0048】以下、本実施例におけるIPv6データパケット460からローカルデータパケット450aへのプロトコル変換処理2150の動作について図21のフローチャートを用いて説明する。まず、到着したIPv6データパケット460を読み込む（ステップ2151）。次に、ステップ2152で読み込んだIPv6データパケット460が、接続要求かどうかを調べ、接続要求ならステップ2153、接続要求でなければステップ2154を実行する。前記ステップ2153では、前記IPv6データパケット460のIPv6ヘッダ461に含まれる宛先IPv6アドレスと同じIPv6アドレス412を持つ変換レコード2010が変換テーブル2000にあるかどうかを確認し、あれば、接続処理を行うと共に、その接続識別子2013を前記変換レコード2010に格納する。一方、ステップ2154では、切断要求かどうかを調べ、切断要求であれば、ステップ2155で、前記変換レコード2010の接続識別子2013を削除する。前記ステップ2154において切断要求でないと判断した場合は、ステップ2156において接続済みかどうかを判断するため、前記変換レコード2010の接続識別子2013を調べ、存在しなければ処理を終了し、存在すればステップ2157に進む。該ステップ2157においては、変換レコード2010のローカルアドレス411を読み出す。次に、該ローカルアドレス411をローカルデータパケット450のローカルヘッダ451に宛先アドレスとして設定する。そして、IPv6データパケット460のデータ462の少なくとも一部を含むデータまたはデータ462を加工したデータをローカルデータパケット450aのデータ453に格納し、非IPv6ネットワーク200に送出する（ステップ2158）。

【0049】次に、本実施例におけるローカルデータパケット450aからIPv6データパケット460へのプロトコル変換処理2250の動作について図22のフローチャートを用いて説明する。まず、ステップ2251でローカルデータパケット450aを読み込み、ステップ2252で該ローカルデータパケット450aのローカルアドレス411を取得する。次にステップ2253で、該ローカルアドレス411が含まれる前記変換レコード2010を探し、当該変換レコード2010内の接続識別子2013が有るか否かを調べ、無ければ接続が確立されていないと判断し、処理を終了する。一方、接続識別子2013が有れば、つづくステップ2254

で当該接続識別子2013と対応するIPv6アドレス412を取得し、ステップ2255で、該接続識別子2013と前記IPv6アドレス412で識別される接続に対し、データの送信を行う。この際、該接続識別子に対応する宛先のIPv6アドレスと送信元のIPv6アドレス412がIPv6ヘッダ461に設定される。

【0050】以上述べたように、本実施例では、前記IPv6機器150と前記非IP機器100が前記ゲートウェイ110を介して通信する場合には、予め該IPv6機器150と該ゲートウェイ110とを、コネクション型のIP通信で接続確立しておくようにした。これにより、IPv6に比べてアドレス空間の狭い非IPネットワーク200と、アドレス空間の広いIPv6ネットワーク210, 230間を、変換アドレスの重複による衝突などを起こすことなく通信可能にできるという効果がある。また、非IP通信側の前記ローカルデータパケット450の中に、通信先の前記IPv6アドレス452を入れる必要がなく、既存の非IP通信プロトコルやそれを用いたアプリケーションソフトウェア、ミドルソフトウェアなどの変更が不要とできる効果がある。

【0051】次に、上記ゲートウェイ110の、プログラム構造と動作を、図17を用いて詳しく説明する。173は、下位通信差異吸収部であり、異なる種類の非IP通信制御部103の差異を吸収し、上位インターフェースを共通化する処理を行う。172は非IP通信ミドルウェアであり、非IP通信のデータ送受信、ノードの検出などのプロトコル処理を行う。175はIPプロトコルスタックであり、IPv6通信のためのプロトコル処理やTCP接続のためのプロトコル処理、接続管理などを行う。本実施例では、IPプロトコルスタック175は、IPアドレス毎に独立した複数のプロセスまたはスレッドとして動作する。176はIPルーティング制御部であり、IP通信制御部104から受け取ったIPv6パケットのヘッダ部に格納されているIPアドレスを調べ、該IPアドレスに対応したIPプロトコルスタック175に、前記IPパケットを渡す処理を行う。540nは、上述のプロトコル変換処理540またはプロトコル変換処理540aである。174は、非IPネットワーク200への非IP機器100の接続、切断を検出し、プロトコル変換処理540nに必要な設定を行なうプラグアンドプレイ制御部である。

【0052】前記プラグアンドプレイ制御部174は、前記非IPネットワーク200への非IP機器100の接続を、前記非IP通信ミドルウェアを介して検出すると、上記実施例で示した手段でIPv6アドレス412または912を生成し、前記変換テーブル400の前記変換レコード410または、変換テーブル900の前記変換レコード910または、前記変換テーブル2000の前記変換レコード2010を追加する。また、該追加の後、プロトコル変換処理540nのプロセス、または

スレッドを起動する。前記プロトコル変換処理540nは、前記生成したIPv6アドレス412または912に対応したIPプロトコルスタック175のプロセスまたはスレッドを起動すると共に、接続待ち受け状態とする。一方、前記非IPネットワーク200からの非IP機器100の切断を、前記非IP通信ミドルウェアを介して検出すると、前記接続待ち受け状態を解除し、前記IPプロトコルスタック175のプロセスまたはスレッドを終了し、前記プロトコル変換処理540nのプロセス、またはスレッドを終了する。その後前記変換テーブル400の前記変換レコード410または、変換テーブル900の前記変換レコード910または、前記変換テーブル2000の前記変換レコード2010を削除する。これらの処理により、前記非IP機器100の前記非IPネットワーク200への接続／切断状態が、IPv6ネットワーク230側から、あたかもIPv6機器150を接続／切断した場合と同じように見えるという効果がある。

【0053】上述のプロトコル変換処理540nは、全ての非IP機器100に共通のプログラムとしても良いし、非IP機器100の種類毎に変換の内容が異なる場合は、異なるプログラムとしてもよい。また、プロセスやスレッドは、必ずしも分ける必要はない。

【0054】また、前記ゲートウェイ110自体にIPv6アドレスを割り付け、IPv6ネットワーク230側からアクセスしゲートウェイ110の制御が行えるようにした例を図18に示す。175aは、前記ゲートウェイ110自体のIPv6アドレスへのIPv6パケットを処理するためのIPプロトコルスタック、177は該IPプロトコルスタック175aから受け取ったデータに従い、ゲートウェイ110を制御したり、ゲートウェイ110の状態を送信したりするためのゲートウェイ管理プログラムである。

【0055】以上述べた実施例では、異なる通信プロトコルとしてIPv6とECHONETを例として説明したが、nビットの宛先アドレス、送信元アドレスを用いる第1の通信プロトコルと、m < nであるmビットの宛先アドレス、送信元アドレスを用いる第2の通信プロトコル間のゲートウェイとして上記実施例が容易に適用できることは明らかである。

【0056】また、上述の実施例では、通信の伝送媒体はIPv6ネットワーク230、非IPネットワーク200を物理的に分けた図で説明したが、同一の伝送路上に流れる、異なるプロトコルの通信パケット間のゲートウェイとして、上述の実施例が適用できることも明かである。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ゲートウェイを介して、非IP機器（例えば家庭内のエコネットに接続されたエアコン）と、インターネット

に接続された携帯電話やパソコンとがIPv6プロトコルを使用して通信できるようになる。このとき、非IP機器には、接続するIPv6ネットワークIPv6アドレスは、非IP機器が接続されるゲートウェイが変わらない限り常に同じアドレスになるため、機器の識別が容易になるという利点がある。また、携帯電話やパソコンからは常に同じIPv6アドレスを用いて非IP機器と通信ができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例の概要を示す説明図である。
 【図2】 本発明の実施例における非IP機器のハードウェア構成を示したブロック図である。

【図3】 本発明の実施例におけるゲートウェイのハードウェア構成を示したブロック図である。

【図4】 本発明の実施例におけるインターフェースIDのデータ構造を示した説明図である。

【図5】 本発明の実施例における変換テーブルのデータ構造を示した説明図である。

【図6】 本発明の実施例における登録データのデータ構造を示した説明図である。

【図7】 本発明の実施例における登録処理を示したフローチャートである。

【図8】 本発明の実施例におけるNDP応答処理を示したフローチャートである。

【図9】 本発明の実施例におけるプロトコル変換処理の概要を示した説明図である。

【図10】 本発明の実施例におけるプロトコル変換処理を示したフローチャートである。

【図11】 本発明の実施例におけるプロトコル変換処理を示したフローチャートである。

【図12】 本発明の実施例における登録削除処理を示

したフローチャートである。

【図13】 本発明の実施例における再登録要求処理を示したフローチャートである。

【図14】 本発明の実施例における変換テーブルのデータ構造を示した説明図である。

【図15】 本発明の実施例における登録データのデータ構造を示した説明図である。

【図16】 本発明の実施例における登録処理を示したフローチャートである。

【図17】 本発明の実施例におけるゲートウェイのプログラム構造を示し説明図である。

【図18】 本発明の実施例におけるゲートウェイのプログラム構造を示し説明図である。

【図19】 本発明の実施例におけるプロトコル変換処理の概要を示した説明図である。

【図20】 本発明の実施例における変換テーブルのデータ構造を示した説明図である。

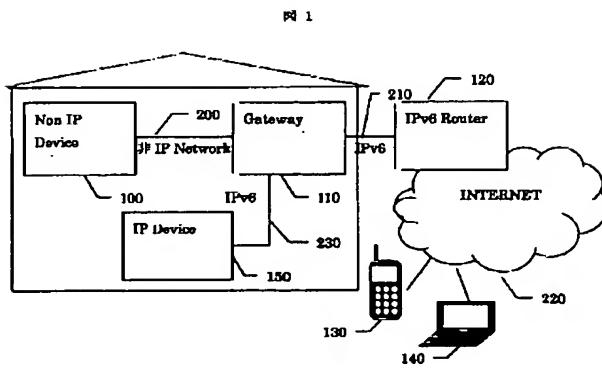
【図21】 本発明の実施例におけるプロトコル変換処理を示したフローチャートである。

【図22】 本発明の実施例におけるプロトコル変換処理を示したフローチャートである。

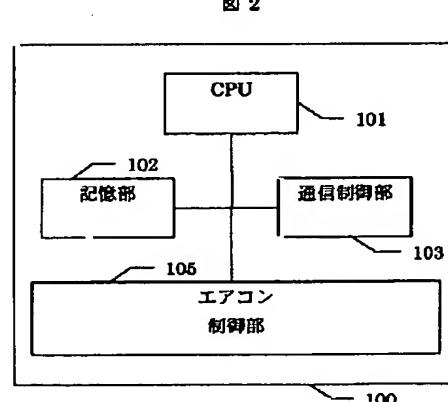
【符号の説明】

- 100 非IP機器
- 110 ゲートウェイ
- 120 IPv6ルータ
- 130 携帯電話
- 140 パソコン
- 150 IPv6機器
- 200 非IPネットワーク
- 210、230 IPv6ネットワーク
- 220 インターネット

【図1】

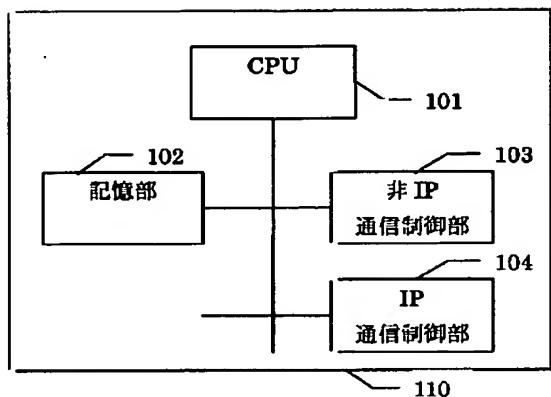


【図2】



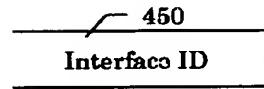
【図3】

図3



【図4】

図4



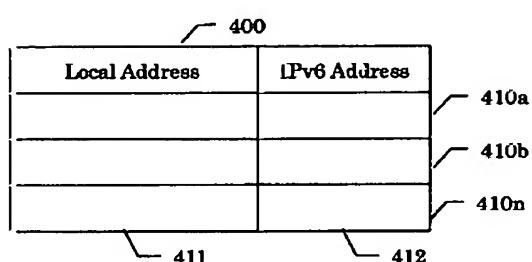
【図15】

図15



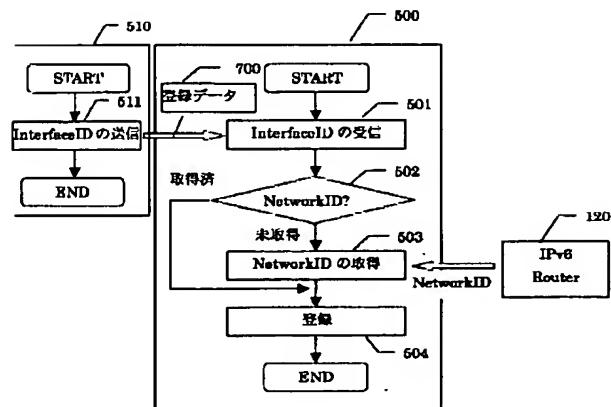
【図5】

図5



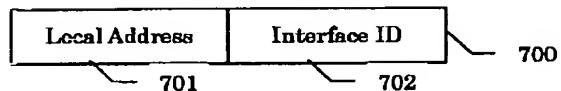
【図7】

図7



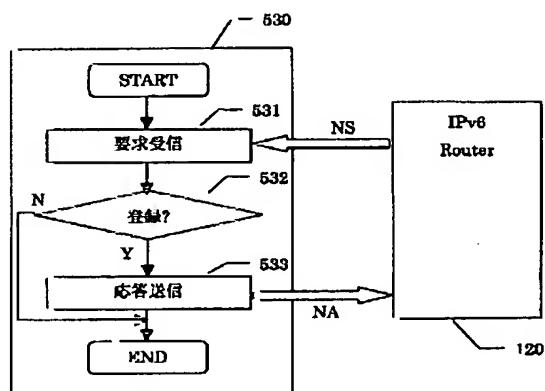
【図6】

図6



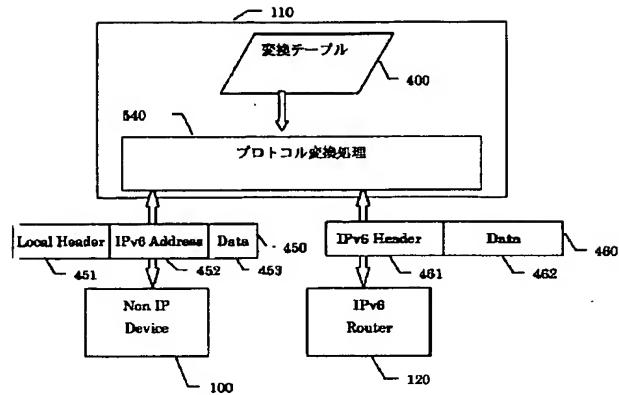
【図8】

図8



【図9】

図9

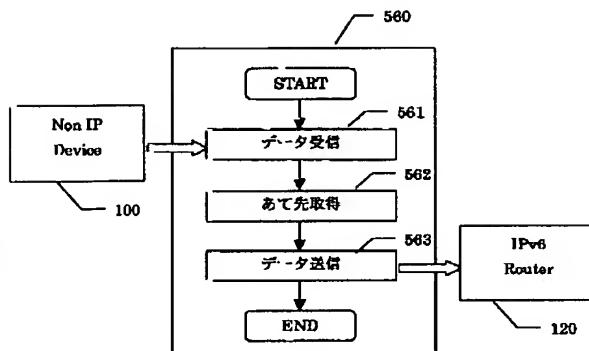


【図10】

図10

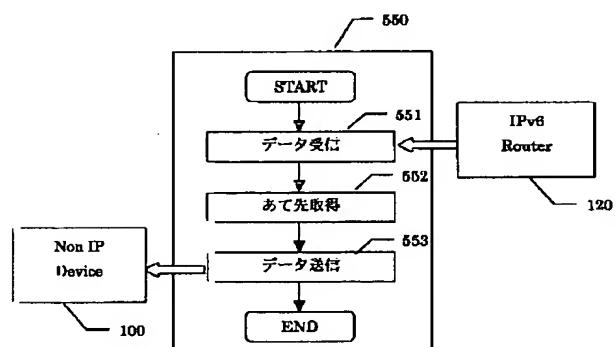
【図11】

図11



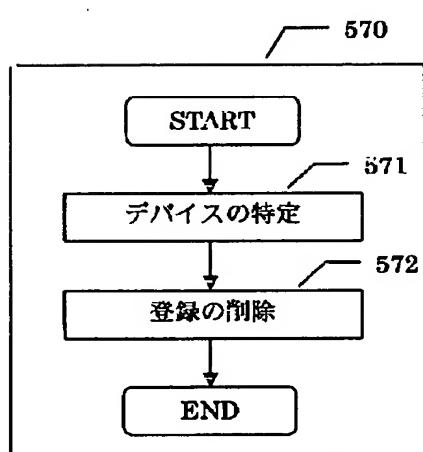
【図12】

図12



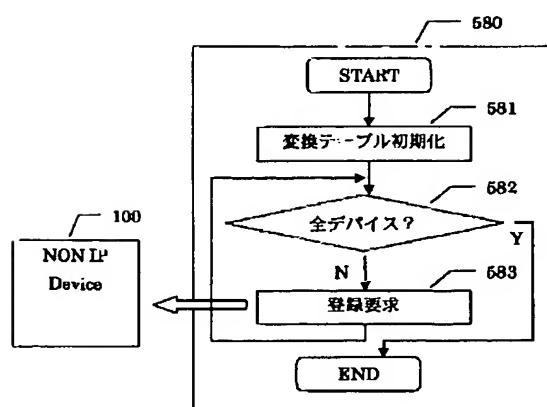
【図13】

図13



【図14】

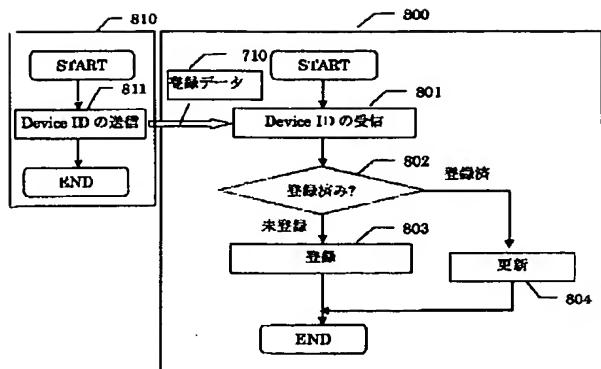
図14



Local Address	IPv6 Address	Device ID
910a	910b	910n
911	912	913

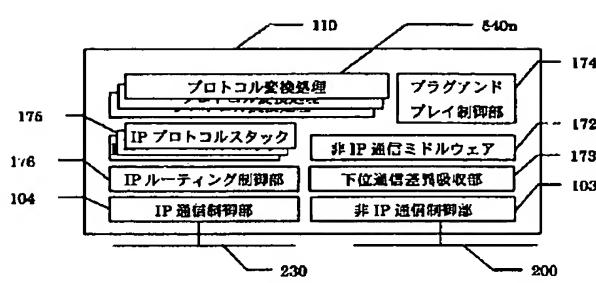
【図16】

図16



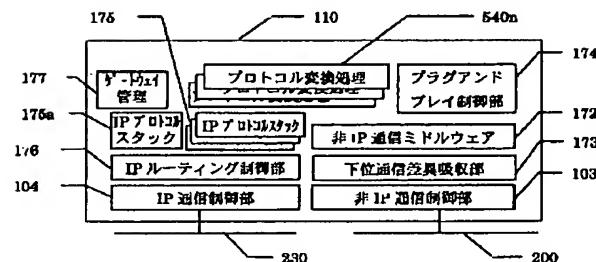
【図17】

図17



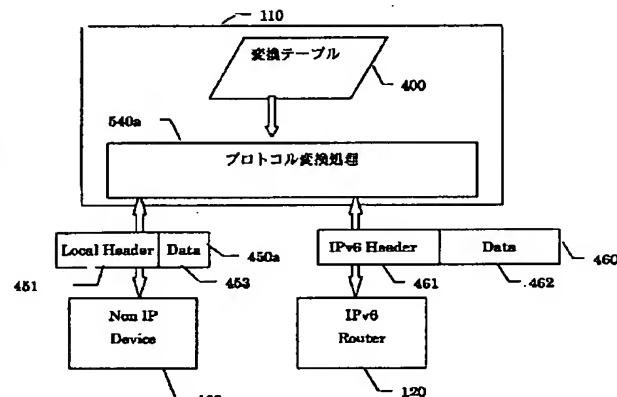
【図18】

図18



【図19】

図19



【図20】

図20

接続識別子	Local Address	IPv6 Address	2010a
			2010a
			2010b
			2010n

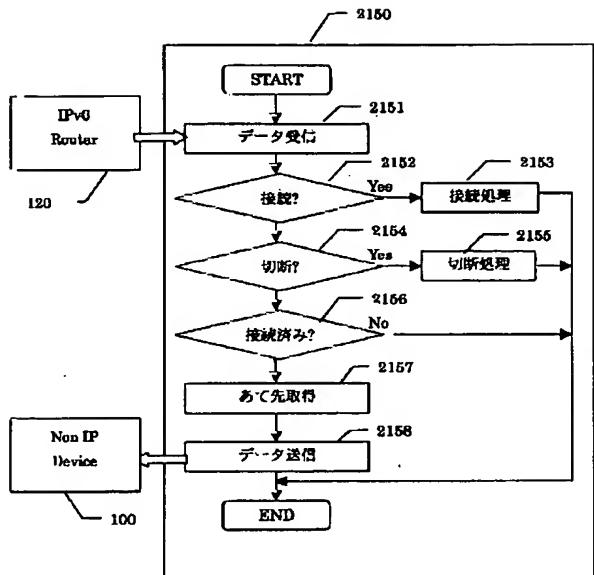
2013

411

412

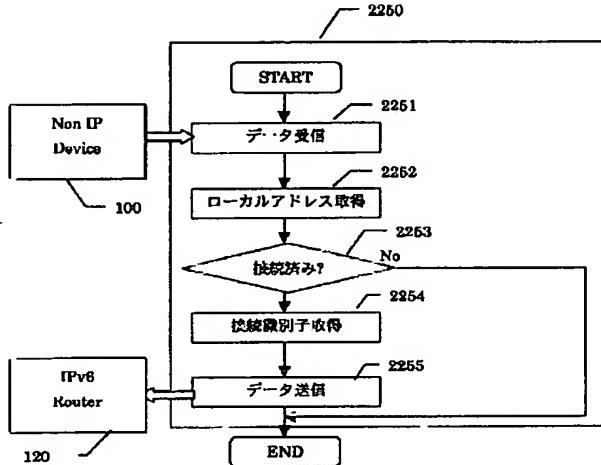
【図21】

図21



【図22】

図22



フロントページの続き

(72)発明者 尾崎 友哉

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

(72)発明者 桑原 祐司

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

(72)発明者 中川 一三夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

F ターム(参考) 5B089 GA31 GB01 KB06 KF05
 5K030 GA14 HA08 HB21 HC01 HC13
 HD03 HD10 JA02 KA04 LB07
 LB15 MA06 MD08
 5K034 AA20 DD03 EE10 FF01 FF11
 HH61